

14 Розв'язування задач. Підготовка до КР

1. На прямий провідник зі струмом в однорідному магнітному полі, вектор магнітної індукції якого утворює із провідником кут 27° , діє сила 2 мН. Визначте модуль вектора магнітної індукції, якщо довжина провідника 50 см, а сила струму в ньому 20 А.

① Дано:
 $B = ?$
 $\alpha = 27^\circ$
 $F_A = 2 \text{ мН} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$
 $L = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$
 $I = 20 \text{ А}$

$$F_A = B I L \cdot \sin \alpha \Rightarrow B = \frac{F_A}{I L \cdot \sin \alpha}$$

$$B = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ Н}}{20 \text{ А} \cdot 0,5 \text{ м} \cdot \sin 27^\circ} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 0,45} =$$

$$= 0,44 \cdot 10^{-3} \text{ Тл} = 440 \text{ мкТл}$$

Відповідь: $B = 440 \text{ мкТл}$

2. Визначте зміну магнітного потоку через соленоїд, що має $2 \cdot 10^3$ витків, якщо за 10 мс у ньому виникає ЕРС 200 В.

② Дано:
 $\Delta \Phi = ?$
 $N = 2 \cdot 10^3$
 $\Delta t = 10 \text{ мс} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ с}$
 $\mathcal{E} = 200 \text{ В}$

$$\mathcal{E} = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta \Phi = \frac{\mathcal{E} \cdot \Delta t}{N}$$

$$\Delta \Phi = \frac{200 \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^3} = 1000 \cdot 10^{-6} =$$

$$= 1 \text{ мВб}$$

Відповідь: $\Delta \Phi = 1 \text{ мВб}$

3. Обмотка котушки індуктивності має 1000 витків проводу. Внаслідок лінійної зміни струму в котушці від 4 А до 12 А за 1 с створений ним магнітний потік змінився на 2 мВб. Визначте ЕРС самоіндукції та індуктивність котушки.

③ Дано:
 $\mathcal{E} = ?$
 $L = ?$
 $N = 1000$
 $I_1 = 4 \text{ А}$
 $I_2 = 12 \text{ А}$
 $\Delta t = 1 \text{ с}$
 $\Delta \Phi = 2 \text{ мВб} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{1} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ В} = \underline{\underline{2 \text{ мВ}}}$$

$$L = \frac{\mathcal{E}}{\Delta I / \Delta t} = \frac{\mathcal{E} \cdot \Delta t}{\Delta I}$$

$$\Delta I = I_2 - I_1 = 12 \text{ А} - 4 \text{ А} = 8 \text{ А}$$

$$L = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 1}{8} = 0,25 \cdot 10^{-3} = \underline{\underline{250 \text{ мкГн}}}$$

Відповідь: $\mathcal{E} = 2 \text{ мВ}$; $L = 250 \text{ мкГн}$